

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-234772

⑮ Int. Cl.<sup>4</sup>

H 04 N 1/40

識別記号

1 0 3

庁内整理番号

A-7136-5C

⑬ 公開 昭和63年(1988)9月30日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑭ 発明の名称 2値化方法

⑯ 特 願 昭62-69703

⑰ 出 願 昭62(1987)3月24日

⑱ 発 明 者 村 井 清 昭 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

⑲ 出 願 人 セイコーエプソン株式会社 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

⑳ 代 理 人 弁理士 最 上 務 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

2 値化方法

2. 特許請求の範囲

着目画素周辺の既2値化決定画素における2値化誤差値の修正誤差値に対する誤差を求め、該誤差に所定の重み係数を掛け、これを着目画素の実際の誤差値に加算して着目画素の修正誤差値を求め、該修正誤差値と閾値との比較により2値化信号を得る2値化処理方法において、誤差の範囲に制限を付けることと、閾値を可変とすることを特徴とする2値化方法。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、ファクシミリやイメージスキャナ等に用いられる中間調画素信号を2値化信号に変換する2値化方法のうちの平均誤差最小法を利用した

画素信号の2値化方法に関する。更に詳しくは、着目画素周辺の既2値化決定画素における誤差に所定の重み係数を掛け、これを着目画素の実際の誤差値に加算して着目画素の修正誤差値を求め、該修正誤差値と閾値との比較により2値化信号を得る2値化方法に関する。

(従来の技術)

平均誤差最小法によれば、中間調を白黒の2レベルで実質的に表現でき、2値化後の画素が全体の画素数に占める割合は2値化前の階調データの誤差平均に等しいという特徴を有する。

(発明が解決しようとする問題点)

しかし、従来の2値化方法である平均誤差最小法によれば、2値化画像を出力するCRTやプリンタ等の $\gamma$ 特性を補正するために、ROMにあらかじめ $\gamma$ 特性を記憶させておき、2値化の前にROMをテーブルとして $\gamma$ 補正をするという方法が一般に用いられている。また、 $\gamma$ 補正の他に、画像濃度を好みにより調整したいという要望も大きい。そのため、細かい濃度調整を実現するためにはその

数だけROMテーブルを用意しなければならず、価格との兼ね合いによりテーブルの数が決められていた。そこで、本発明はこの問題を解決しようとするもので、その目的とするところは、2値化処理と同時に濃度調整を実現する2値化方法を提供するところにある。

(問題点を解決するための手段)

本発明の2値化方法は、平均誤差最小法において誤差の範囲に制限を付けることと、閾値を可変とすることを特徴とする。

(実施例)

本発明方法の説明に先だち、平均誤差最小法について述べる。平均誤差最小法は、注目画素周辺の既2値化決定画素における2値化濃度値の修正濃度値に対する誤差を求め、該誤差に所定の重み係数を掛け、これを注目画素の実際の濃度値に加算して注目画素の修正濃度値を求め、該修正濃度値と閾値との比較により2値化信号を得るもので、M. R. Schroeder (米ベル研究所) により1969年3月にIEEE Spec

trumに発表された論文「Images from computers」の中で述べられている「Local spatial averages of brightness」が基本で、その後、J. F. Jarvis (米ベル研究所) らにより1970年5月に、Computer graphics and image processingに発表された論文「A survey of techniques for the display of continuous tone pictures on bilevel displays」の中で「minimized average error method」という形で改良された方法である。具体的には、第2図に示すように、X方向を主走査方向、Y方向を副走査方向としたとき、中間画素の画素(x, y)の実際の濃度値を $J_{xy}$  (0~R)、注目画素(x, y)の2値化信号を $I_{xy}$  (0或いは1)、注目画素(x, y)の修正濃度値を $J'_{xy}$ 、誤差を $E_{xy} = J'_{xy} - J_{xy}$

$R \cdot I_{xy}$  とし、重み係数のマトリクス(A, )を、例えば、

$$(A, ) = \begin{pmatrix} 1/48 & 5/48 & 3/48 & 1/48 \\ 3/48 & 5/48 & 7/48 & 5/48 & 3/48 \\ 5/48 & 7/48 & 9/48 & 7/48 & 5/48 \\ 3/48 & 5/48 & 7/48 & 5/48 & 3/48 \\ 1/48 & 3/48 & 5/48 & 3/48 & 1/48 \end{pmatrix} \quad (1)$$

但し、\* : 注目画素

とすれば、修正濃度値 $J'_{xy}$ は次の式(2)から求められる。

$$J'_{xy} = J_{xy} + \sum_{x,y} A_{x,y} \cdot E_{x,y} \quad (2)$$

そして、2値化信号 $I_{xy}$ は、この $J'_{xy}$ の値に応じて次のように決められる。

$$I_{xy} = \begin{cases} 1 : J'_{xy} \geq R/2 \text{ のとき} \\ 0 : J'_{xy} < R/2 \text{ のとき} \end{cases} \quad (3)$$

但し、画素(3, 3)に至る前では、 $J'_{xy}$ の計算ができないため、この画素までの修正濃度値は例えば、 $J'_{xy} = J_{xy}$ とみなし、(3)式より $I_{xy}$ を求める。

以上の方法が平均誤差最小法であり、(1)式の重

み係数の和を1とし、閾値を(3)式のように $R/2$ とすることにより、2値化の際の誤差をその周辺の画素に吸収させることができ、2値化の結果濃度がRになった画素の数が全体の画素数に占める割合は2値化前の階調データの濃度平均に等しいという特徴を有する。しかし、実際に2値化画像をプリンタ等に出力するときにはその出力装置の特性を補正しなければならない。つまり、入力階調データの小部分が例えば0.3Rの濃度だとすると、その部分の2値化画像をちょうど3割だけ黒ドットとするのが2値化理論としては正確なのだけけれど、プリンタの1ドットの大きさは通常1画素の大きさより少しだけ大きいので、0.3Rの濃度に見えるようにするためには黒ドットの割合を例えば0.25割にしなければならない。この濃度補正は第3図に示すようにROMテーブルにより2値化の前段で行なっている。また、画像の黒い部分をさらに黒くしたい、又は白に近い部分を完全に白くしたいといった濃度変換を行ないたいという場合にもこのROMテーブルにより

行なっている。

そこで、本発明方法では、2値化と同時に濃度補正又は濃度変換を行なうために、誤差の範囲を $-R/2$ から $R/2$ に制限し、閾値を $R/2$ 以外の値に設定できるようにする。この方法によれば、閾値を変えたときの濃度変換特性は第1図のようになる。濃度を例えば濃くしたいときに、閾値を下げるというのは当然のことのように思えるが、誤差の範囲を制限することにより初めて第1図のような濃度変換特性が得られる。これは、平均誤差最小法が誤差を参照する方法であるため、閾値を変えただけでは誤差の期待値が0にはならないからである。例えば、閾値を $0.3R$ にしたときに、平均値が $0.5R$ のランダムアナログ画像信号が入力されたとすると、誤差のとり得る値の範囲は、

$$E: -0.7R \sim +0.3R$$

となり、この範囲で同様に起こり得るから、その期待値は

$$R \cdot \left( \int_{-0.7}^{+0.3} x \cdot x \cdot \dots \right) = -0.2R$$

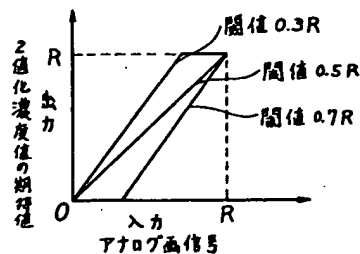
従来と同じ数のROMテーブルを用いるれば、濃度調整の種類は格段に増えることとなる。さらに、本2値化方法において替目画像周辺の既2値化決定画像における誤差を参照しなければ単純2値法による2値化方法と同じこととなるが、閾値を可変としたことにより、閾値を自由に設定できる単純2値法が実現できることになり、実際に2値化処理装置を作るときには中間調処理の2値化処理装置と単純2値の2値化処理装置が同時に実現できることになるという特別の効果がある。

#### 4. 図面の簡単な説明

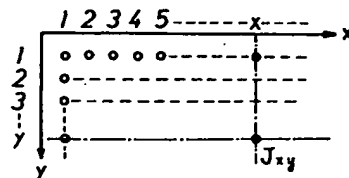
第1図は本発明の2値化方法により実現できる濃度変換特性を示した図。第2図は従来の2値化方法における画像の配列の説明図。第3図は従来の2値化方法におけるROMテーブルと2値化処理の関係を示す構成図。

となる。したがって、式(1)において、右辺の第2項の期待値が $-0.2R$ になり、第1項 $J_{xy}$ の平均値が $0.5R$ でも、閾値と比較する修正濃度値 $J'$ の平均値は $0.3R$ になりこれを閾値の $0.3R$ と比較しても、2値化濃度が $R$ となる画素は全体の50%となり濃度特性は変わらない。このように、閾値を変えただけでは濃度特性は変わらないが、誤差の範囲に制限を加えることにより濃度特性が変換できる。誤差の範囲は、閾値が $R/2$ のときに従来の平均誤差最小法と変わらない画像を得るために $-R/2$ から $R/2$ より広い必要があり、閾値を $R/2$ から変えたときにそれに応じた濃度変換特性が得られるようにするためには $-R/2$ から $R/2$ より狭い必要があり、ちょうど $-R/2$ から $R/2$ が最適である。(発明の効果)

以上説明したように本発明の上記の構成によれば、中間調画像を2値化すると同時に濃度特性を変えることができ、γ補正と濃度調整を行なうROMテーブルの数を減らすことができる。また、



第1図



第2図



第3図

出願人 セイコーエプソン株式会社  
代理人 弁理士 最上 務 値1名



PAT-NO: JP363234772A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 63234772 A  
TITLE: BINARIZATION METHOD  
PUBN-DATE: September 30, 1988

INVENTOR-INFORMATION:  
NAME  
MURAI, KIYOAKI

ASSIGNEE-INFORMATION:  
NAME COUNTRY  
SEIKO EPSON CORP N/A

APPL-NO: JP62069703  
APPL-DATE: March 24, 1987

INT-CL (IPC): H04N001/40

ABSTRACT:

PURPOSE: To reduce the number of an ROM table executing threshold correction and density adjustment by adding restriction to the range of the error or an average error minimum method, simultaneously varying a threshold level, so as to binarize an intermediate tone image and to vary density characteristic.

CONSTITUTION: A binarization signal is obtained by finding the error for the correction density value of the binarization density value of a binarization decided picture element near a noticed picture element, multiplying that error by a prescribed weight factor, adding the above result to the actual density value of the noticed picture element, the finding the correction density value of the noticed picture element and by comparing this correction density value with the threshold. As the result of adding the restriction of a prescribed range between the error in the binarization system and the actual density value, the threshold level can be varied and the binarization of the half tone image and the density adjustment can be realized by setting the threshold level at a value out of the range.

COPYRIGHT: (C)1988,JPO&Japio